

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-030129

(43)Date of publication of application : 26.03.1981

(51)Int.Cl.

G03F 1/00
H01L 21/30

(21)Application number : 54-105474

(71)Applicant : AGENCY OF IND SCIENCE &
TECHNOL
CHIYOU LSI GIJUTSU KENKYU
KUMIAI

(22)Date of filing : 21.08.1979

(72)Inventor : OOTORI KOICHIRO

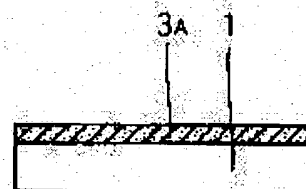
(54) MANUFACTURE OF PHOTOMASK

(57)Abstract:

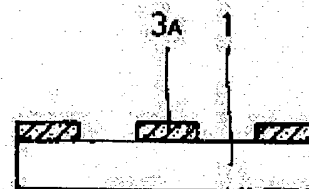
PURPOSE: To simplify a photomask manufacturing process and increase the accuracy of the photomask by exposing a radiation sensitive org. resist film, to electron beams, which is opaque to ultraviolet rays or far ultraviolet rays.

CONSTITUTION: Radiation sensitive org. resist film 3A which is opaque to ultraviolet rays or far ultraviolet rays is directly formed on substrate 1, and a desired pattern is formed in film 3A by exposure to electron beams, development and post- baking. Using the residual portion of film 3A as a light shielding portion, pattern printing is carried out with ultraviolet rays or far ultraviolet rays. Thus, the formation of a light shielding film, the etching of the film and the removal of the residual resist film are made unnecessary as compared to a conventional method, resulting in a simplified process.

(a)



(b)



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—30129

⑬ Int. Cl.³
G 03 F 1/00
H 01 L 21/30

識別記号

庁内整理番号
7447—2H
6741—5F

⑭ 公開 昭和56年(1981)3月26日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 2 頁)

⑮ フォトマスクの製作方法

⑯ 特 願 昭54—105474

⑰ 出 願 昭54(1979)8月21日

⑱ 発 明 者 鳳紘一郎

川崎市高津区宮崎4丁目1番1
号超エル・エス・アイ技術研究
組合共同研究所内

⑲ 出 願 人 工業技術院長

⑳ 復 代 理 人 弁理士 小林将高

㉑ 出 願 人 超エル・エス・アイ技術研究組
合
川崎市高津区宮崎4丁目1番1
号

㉒ 代 理 人 弁理士 小林将高

明 細 書

1. 発明の名称

フォトマスクの製作方法

2. 特許請求の範囲

パターン形成に先立つて紫外線、遠紫外線に対し不透明である感放射線有機レジスト膜を基板上に形成し、この感放射線有機レジスト膜を電子ビーム露光した後、現像およびポストベークを施して所要のパターンを設けることを特徴とするフォトマスクの製作方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、LSI、超LSIの製造に使用されるフォトマスクの製作方法に関するものである。

従来のフォトマスクの製作方法は、例えば電子ビーム露光による場合、第1図(a)に示すようにガラスもしくは石英ガラスの基板1上にあらかじめクロム等の遮光膜2を形成しておき、その上に感放射線レジスト膜3を形成してから電子ビームで露光し、現像とポストベークを行って第1図(b)のように所要のパターンを形成した後、レジ

スト膜3の残存部分をマスクとして遮光膜2をエッチングし、レジスト膜3の残存部分を除去して第1図(c)のように遮光膜2の残存部分で所要のパターンを形成し、紫外線または遠紫外線によるパターン焼付けに使用するものであつた。このような従来の方法では工程数が比較的多く、また遮光膜2のエッチングに際してアンダー・カットなどのためにパターン寸法に誤差を生じるおそれがあるという欠点があつた。

この発明は、上記の点にかんがみ製作工程を可及的に減少せしめ、かつ、パターン寸法に誤差を生じないフォトマスクの製作方法を提供するものである。以下この発明について説明する。

第2図はこの発明の一実施例を示す工程図である。まず、第2図(a)に示すように基板1上に直接紫外線もしくは遠紫外線に対し不透明な感放射線有機レジスト膜3Aを形成し、電子ビーム露光と現像、ポストベークによつて感放射線有機レジスト膜3Aの所要のパターンを形成し、この感放射線有機レジスト膜3Aの残存部分自体を遮光部

(1)

(2)

として、紫外線もしくは遠紫外線によるパターン焼付けを行うものであつて、第1図に示す従来の方法に比べると透光膜2の形成とエッチングおよび残存するレジスト膜3の除去が不要となり工程が著しく簡略化される。

紫外線もしくは遠紫外線に対して不透明な感放射線レジストを得る方法としては、従来のP M M A等の感放射線レジスト中に炭素もしくは金属微粒子等を添加する方法が考えられる。このような添加によつても放射線による高分子の主鎖切断(ポジ形レジストの場合)や架橋(ネガ形レジストの場合)はほとんど影響を受けず、レジストの感度、解像度が著しく低下することはない。また、上述の添加によつてレジスト膜の電気伝導度は増加するので、電子ビーム露光の際のチャージ・アップも防がれる。また、通常の感放射線レジスト膜の表面に薄い金属膜を蒸着した構成であつてもよい。

なお、この発明に類似の提案としては、レジスト膜にパターンを形成した後、イオン注入によつ

てレジスト膜を黒化させ、透光部として利用する方法と、酸化鉄等を含む無機レジストにおいて、光もしくは放射線の照射による還元反応で遊離する鉄によつて透光部を形成する方法とがあるが、前者はイオン注入を要するため、この発明よりも工程が少なくとも1つ多く、また、後者は露光によつて初めて不透明部分を発生させるので、反応の制御等に問題があるが、この発明では初めから不透明のレジスト膜を使用するので、そのような不確定な要素がない。また、さらに他の提案例として、カルコゲン化合物等の無機物質の薄膜を使用し、この発明と同じく現像後の残存部自体を透光部として利用するという提案もあるが、上記カルコゲン化合物の電子ビームに対する感度が低く実用に適しないという欠点がある。これに対し、この発明で使用する有機レジストは現在使用されている電子ビームと同等の感度を有するものである。

4 本組人

以上説明したように、この発明は紫外線、遠紫外線に対し不透明な感放射線有機レジスト膜を用

(3)

(4)

い、これを電子ビームで露光するようにしたので、フォトマスクの製作工程を著しく簡略化かつ高精度化することができ、したがつて、工業上重要な価値を有するものである。

4. 図面の簡単な説明

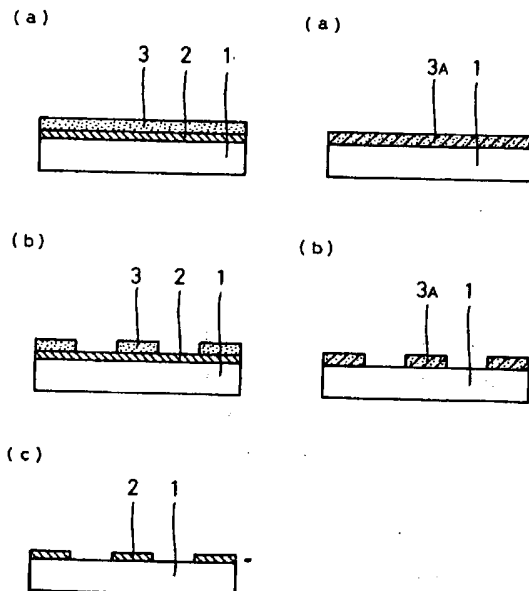
第1図(a)～(c)は従来のフォトマスクの製作工程を示す図、第2図(a)、(b)はこの発明の一実施例を示すフォトマスクの製作工程を示す図である。

図中、1は基板、3Aは感放射線有機レジスト膜である。

代理人 小林 将 高

第 1 図

第 2 図



(5)